

**PENGUJIAN ALAT PENGHEMAT DAYA LISTRIK
KONSUMSI PUBLIK**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh
Oktolija Butar Butar
0612 3031 0902**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2015**

**PENGUJIAN ALAT PENGHEMAT DAYA LISTRIK
KONSUMSI PUBLIK**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh

**Oktolija Butar Butar
0612 3031 0902**

Palembang, Juni 2015

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Sutan Marsus, S.S.T., M.T.

Anton Frimansyah, S.T., M. T.

NIP. 196509301993031002

NIP. 197509242008121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi

Teknik Elektro

Teknik Listrik

Ir. Ali Nurdin, M.T.

Herman Yani, S. T., M. Eng.

NIP. 196212071991031001

NIP. 196510011990031006

Motto :

- *Segala sesuatu yang kamu kehendaki supaya orang perbuat kepadamu ,
perbuatlah demikian juga kepada mereka*
- *Sebuah tempat untukmu pulang adalah tempat dimana masih ada orang
yang mengharapkanmu*
- *Jeman adalah kekuatan*

Kupersembahkan Untuk :

- *Orang tuaku yang tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung serta
mengharapkan keberhasilanku*
- *Kakak, adik dan saudara – saudara ku yang selalu memberikan semangat
untuk menyelesaikan laporan akhir ini*
- *Jeman – teman seperjuangan Teknik Elektro khususnya 6 FFB
angkatan 2012 yang sudah banyak membantu proses penyelesaian laporan
akhir ini*
- *Almamatunku*

ABSTRAK

PENGUJIAN ALAT PENGHEMAT DAYA LISTRIK

KONSUMSI PUBLIK

(2015 : 56 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Oktolija Butar Butar

0612 3031 0902

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Alat penghemat daya listrik tersebut bekerja menggunakan prinsip kerja kapasitor, yaitu mereduksi daya reaktif dan memperbaiki faktor daya pada instalasi rumah. Namun berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis di Laboratorium Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang, alat penghemat daya tersebut tidak dapat mereduksi daya reaktif dan memperbaiki faktor daya pada rangkaian. Hal ini disebabkan karena nilai kapasitor pada alat tersebut tidak sesuai dengan besarnya nilai total beban pada rangkaian yang akan diperbaiki, apabila nilai kapasitor terlalu besar, kapasitor itu sendiri akan menjadi beban pada rangkaian. Pada penelitian tersebut beban yang digunakan adalah beban induktif (L), yaitu lampu TL, televisi dan kipas angin dengan daya puncak total 402 Watt dan daya reaktif 315 VAR. Setelah melakukan analisa dan perhitungan, rating nilai kapasitor yang dibutuhkan untuk mereduksi daya reaktif dan memperbaiki faktor daya dari 0,78 hingga mencapai 0,9 dan mereduksi daya reaktif dari 315 VAR menjadi 191,77 VAR adalah sebesar 8,1 μ F.

Kata Kunci :Alat Penghemat Daya Listrik, Faktor Daya, Kapasitor, Beban Induktif

ABSTRACT

TESTING OF ELECTRIC POWER SAVER DEVICE FOR PUBLIC CONSUMPTION

(2015 : 56 Pages + Pictures List + Tables List + Enclosure)

Oktolija Butar Butar

0612 3031 0902

Electrical Engineering Department

State Polytechnic of Sriwijaya Palembang

The electric power saving devices work using the working principle of the capacitors, which reduces reactive power and improve the power factor in home installations. However, based on research conducted by the authors in the Electrical Laboratory at State Polytechnic of Sriwijaya Palembang, the power saving devices can not reduce reactive power and improve the power factor on the circuit. This is because the value of the capacitor to the appliance does not correspond to the value of the total load on the circuit to be repaired, if the capacitor value is too large, the capacitor itself would be a load on the circuit. In this experiment load used is inductive loads (L), such as transformer lamp, television, and fan with a total peak power of 402 Watt and 315 VAR reactive power. After doing the analysis and calculation, the rating value of capacitor is needed to reduce reactive power and improve the power factor of 0.78 up to 0.9 and reduce the reactive power of 315 VAR down to 191.77 was 8.1 μF .

Keywords : Electric Power Saver, Power Factor, Capacitor, Inductive load

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul **“Pengujian Alat Penghemat Daya Listrik Konsumsi Publik”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, ST., M.M selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Bapak Sutan Marsus, S.S.T., M.T. selaku pembimbing I.
6. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M. T. selaku pembimbing II.
7. Seluruh Dosen Teknik Listrik yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis selama belajar di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang ikut serta dalam membantu penyelesaian Laporan Akhir ini. Penulis menyadari banyaknya kekurangan dalam Laporan Akhir ini, oleh karena itu saya mengharapakan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Akhir kata penulis berharap semoga nantinya Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak orang khususnya bagi ilmu kelistrikan.

Palembang, Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Lokasi Pengumpulan Data.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Alat Penghemat Daya Listrik.....	5
2.2 Daya Listrik.....	6
2.2.1 Daya Nyata (P).....	6
2.2.2 Daya Semu (S).....	7
2.2.3 Daya Reaktif (Q).....	7
2.3 Arus Listrik.....	8
2.4 Tegangan.....	8
2.5 Faktor Daya.....	9
2.5.1 Penyebab Faktor Daya Rendah.....	9
2.5.2 Kerugian Akibat Faktor Daya Rendah.....	9
2.5.3 Perbaikan Faktor Daya.....	10

2.6 Kapasitor.....	10
2.6.1 Arus Bolak – Balik Kapasitor.....	11
2.7 Bargainser.....	12
2.8 Teknik Pengukuran Listrik.....	13
2.9 Jenis – Jenis Beban Listrik.....	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.2 Peralatan Yang Digunakan.....	18
3.3 Diagram Blok.....	29
3.4 Flow Chart.....	30
3.5 Gambar Rangkaian Penelitian.....	31
3.5.1 Rangkaian Penelitian 1.....	31
3.5.2 Rangkaian Penelitian 2.....	31
3.5.3 Rangkaian Penelitian 3.....	32
3.5.4 Rangkaian Penelitian 4.....	32
3.5.5 Rangkaian Penelitian 5.....	33
3.5.6 Rangkaian Penelitian 6.....	33
3.6 Langkah Kerja.....	34
3.6.1 Penelitian 1.....	34
3.6.2 Penelitian 2.....	34
3.6.3 Penelitian 3.....	34
3.6.4 Penelitian 4.....	35
3.6.5 Penelitian 5.....	35
3.6.6 Penelitian 6.....	35
3.7 Tabel Data Hasil Pengukuran.....	36

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Perbandingan Hasil Pengukuran Dengan Perhitungan.....	38
4.1.1 Perhitungan Tabel 3.1.....	38
4.1.2 Perhitungan Tabel 3.2.....	39
4.1.3 Perhitungan Tabel 3.3.....	39
4.1.4 Perhitungan Tabel 3.4.....	40
4.1.5 Perhitungan Tabel 3.5.....	40

4.1.6 Perhitungan Tabel 3.6.....	41
4.2 Analisa Pengaruh Alat Penghemat Daya Terhadap Rangkaian.....	42
4.3 Menentukan Rating Nilai Kapasitor Untuk Perbaikan $\cos \phi$	46
4.3.1 Menentukan Rating Kapasitor Untuk Tabel 3.1.....	46
4.3.2 Menentukan Rating Kapasitor Untuk Tabel 3.3.....	48
4.3.3 Menentukan Rating Kapasitor Untuk Tabel 3.5.....	51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Alat Penghemat Daya Listrik.....	5
Gambar 2.2 Segitiga Daya.....	6
Gambar 2.3 Simbol Kondensator.....	11
Gambar 2.4 Simbol Kapasitor.....	11
Gambar 2.5 Rangkaian dan Bentuk Gelombang Arus dan Tegangan Pada Rangkaian Kapasitif.....	12
Gambar 2.6 Bargainser 1 Fasa.....	13
Gambar 2.7 Arus dan Tegangan Pada Beban Resistif.....	15
Gambar 2.8 Arus dan Tegangan Pada Beban Induktif.....	16
Gambar 2.9 Arus dan Tegangan Pada Beban Kapasitif.....	17
Gambar 3.1 Alat Penghemat Daya Listrik.....	19
Gambar 3.2 Power Supply Leybold Herabus.....	20
Gambar 3.3 Multimeter Digital LM 2330 Multi 13 S.....	21
Gambar 3.4 Capacitance Meter YF – 150.....	22
Gambar 3.5 Analog Digital Multimeter C05127 – 1Z.....	23
Gambar 3.6 Televisi Fujitec Purevision 21”.....	24
Gambar 3.7 Lampu TL Philips 45 Watt.....	25
Gambar 3.8 Kipas Angin.....	26
Gambar 3.9 Pengatur Kecepatan Putaran Kipas Angin.....	27
Gambar 3.10 MCB 1 Fasa.....	27
Gambar 3.11 Stop Kontak Visalux V 5006.....	28
Gambar 3.12 Diagram Blok Percobaan Tanpa Alat Penghemat Daya.....	29
Gambar 3.13 Diagram Blok Percobaan Menggunakan Alat Penghemat Daya...	29
Gambar 3.14 Pengukuran terhadap Lampu TL tanpa alat penghemat daya.....	31
Gambar 3.15 Pengukuran terhadap Lampu TL dengan memasang alat penghemat daya.....	31
Gambar 3.16 Pengukuran terhadap Lampu TL & Tv tanpa alat penghemat daya	32
Gambar 3.17 Pengukuran terhadap Lampu TL & Tv dengan memasang alat penghemat daya.....	32

Gambar 3.18 Pengukuran terhadap Lampu TL, Tv & Kipas angin tanpa alat penghemat daya.....	33
Gambar 3.19 Pengukuran terhadap Lampu TL, Tv & Kipas angin dengan memasang alat penghemat daya.....	33
Gambar 4.1 Grafik hasil penelitian tanpa alat penghemat daya.....	44
Gambar 4.2 Grafik hasil penelitian dengan alat penghemat daya.....	45
Gambar 4.3 Grafik perbandingan $\cos \phi$ menggunakan alat penghemat daya dan kapasitor 5,5 μF	47
Gambar 4.4 Grafik perbandingan daya reaktif menggunakan alat penghemat daya dan kapasitor 5,5 μF	48
Gambar 4.5 Grafik perbandingan nilai $\cos \phi$ menggunakan alat penghemat daya dan kapasitor 4,8 μF	50
Gambar 4.6 Grafik perbandingan daya reaktif menggunakan alat penghemat daya dan kapasitor 4,8 μF	50
Gambar 4.7 Grafik perbandingan $\cos \phi$ menggunakan alat penghemat daya dan kapasitor 8,1 μF	53
Gambar 4.8 Grafik perbandingan daya reaktif menggunakan alat penghemat daya dan kapasitor 8,1 μF	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Data Pengukuran Penelitian 1.....	36
Tabel 3.2 Data Pengukuran Penelitian 2.....	36
Tabel 3.3 Data Pengukuran Penelitian 3.....	36
Tabel 3.4 Data Pengukuran Penelitian 4.....	37
Tabel 3.5 Data Pengukuran Penelitian 5.....	37
Tabel 3.6 Data Pengukuran Penelitian 6.....	38
Tabel 4.1 Perbandingan Hasil Penelitian 1 dan Penelitian 2.....	42
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Penelitian 3 dan Penelitian 4.....	42
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Penelitian 5 dan Penelitian 6.....	42